

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-180928
 (43)Date of publication of application : 23.07.1993

(51)Int.Cl.

G01S 7/52

G01S 15/96

(21)Application number : 04-000790
 (22)Date of filing : 07.01.1992

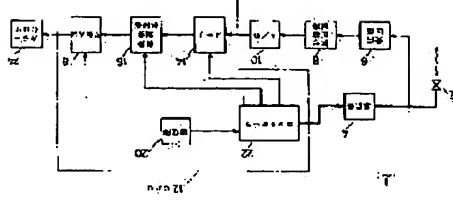
(71)Applicant : FURUNO ELECTRIC CO LTD
 NISHIYAMA YOSHIHIRO
 SHIMOJIMA YASUHIRO
 KUBOTA OSAMU
 INAI MITSUHIRO
 TAKEDA MITSUHIRO
 YAMAGUCHI TAKESHI

(54) UNDERWATER DETECTING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To fetch signals received through an ultrasonic receiver without saturation and to arbitrarily execute gain adjustment by compressing and digitizing the received signals.

CONSTITUTION: When a transmitting section 4 outputs a drive signal to a transmitter-receiver 2 in accordance with a trigger signal from a controller 22, ultrasonic waves are radiated into the sea. Upon receiving echoes, the transmitter-receiver 2 outputs received signals at a voltage level corresponding to the intensity of the echoes. The received signals are inputted to a signal compression circuit 8 after they are amplified and detected at a reception circuit 6. The circuit 8 outputs the received signals after logarithmic compression. As a result, the received signals are fetched over a wide dynamic range. Then the received signals are digitized by means of an A/D converter 10 and stored in a memory 14. A gain adjustment processing section 16 performs gain adjustment by reading out the data stored in the memory 14. Namely, the section 16 changes the dynamic range by changing a gain by raising or lowering a quantization level.



(19) 日本国特許庁 (J P)

公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-180928

(43) 公開日 平成 5 年 (1993) 7 月 23 日

(51) Int. Cl. ⁵

G01S 7/52

15/96

識別記号

K 8113-5J

8113-5J

F I

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平4-790

(22) 出願日 平成 4 年 (1992) 1 月 7 日

(71) 出願人 000166247

古野電気株式会社

兵庫県西宮市芦原町 9 番52号

(72) 発明者 西山 義浩

兵庫県西宮市芦原町 9 番52号 古野電気株式会社社内

(72) 発明者 下嶋 康弘

兵庫県西宮市芦原町 9 番52号 古野電気株式会社社内

(72) 発明者 久保田 修

兵庫県西宮市芦原町 9 番52号 古野電気株式会社社内

(74) 代理人 弁理士 岡田 和秀

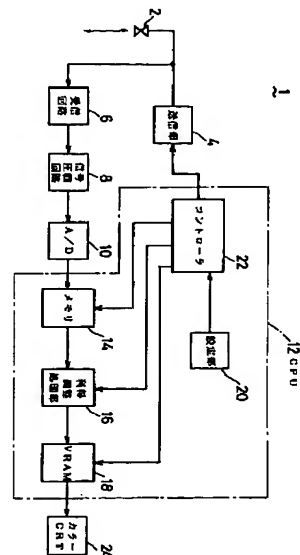
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 水中探知装置

(57) 【要約】

【目的】 水中探知装置において、超音波の送受波に基づいて得られる受信信号を飽和することなく広いダイナミックレンジで取り込むことができるとともに、ノイズの影響も受け難く、さらに、利得調整も任意に行えるようにする。

【構成】 超音波送受波器で得られる受信信号を信号圧縮する信号圧縮回路 8 と、この信号圧縮回路 8 で信号圧縮された受信信号をデジタル化する A/D 変換手段 10 と、この A/D 変換手段 10 でデジタル化して得られる受信信号データを記憶するメモリ 14 と、このメモリ 14 に格納されている受信信号データについて利得調整処理を行う利得調整処理手段 16 とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 超音波送受波器で得られる受信信号を信号圧縮する信号圧縮回路と、
この信号圧縮回路で信号圧縮された受信信号をデジタル化するA/D変換手段と、
このA/D変換手段でデジタル化して得られる受信信号データを記憶するメモリと、
このメモリに格納されている受信信号データについて利得調整処理を行う利得調整処理手段と、
を備えることを特徴とする水中探知装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、水中探知装置に係り、特に、超音波送受波器で得られる受信信号の利得調整の改善に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、魚群探知機等の水中探知装置では、図4に示す構成を採用したものがある。

【0003】この水中探知装置は、コントローラaからの超音波発射のトリガ信号に応答して送信部bから超音波送受波器cに超音波駆動信号が出力され、これによって超音波送受波器cからたとえば海中に超音波が発射される。海中および海底からの超音波エコーが超音波送受波器cで受波されると、超音波送受波器cからは、この超音波エコーの強さに対する電圧レベルをもつ受信信号が出力され、これが受信回路dで増幅、検波された後、利得調整回路eに入力される。この利得調整回路eは、利得制御可能な線形増幅器からなり、この利得調整回路eで所定のレベルに増幅された受信信号がA/D変換器fでデジタル化された後、メモリgに格納される。そして、コントローラaによってメモリgからTV走査に同期して読み出された受信信号データがCRT hに出力されて画像表示される。

【0004】ところで、上記の利得調整回路eでは、コントローラaからの利得制御信号によって、受信信号レベルの大小に応じて自動的に利得を変える自動利得制御(AGC)処理や、受信信号に対する利得を時間経過に応じて変化させる時間利得制御(TVG)処理等を行い、適正なS/N比をもつ受信信号が得られるようにしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の利得調整回路eにおいては、利得調整可能なダイナミックレンジは超音波エコーのダイナミックレンジに比較して依然として狭い。すなわち、超音波エコーのダイナミックレンジは100dB以上あるのに対して、従来の利得調整回路eのダイナミックレンジは40dB以下である。そのため、微弱な超音波エコーに基づく受信信号を表示するために、利得調整回路の利得設定を大きくすると、大型の魚からなる魚群や海底からの超音波エコーに

対して受信信号が飽和してしまい、これらの区別がつかなくなる。逆に、利得設定を小さくすると、海底等の識別が可能となるものの、プランクトン等の小魚からの超音波エコーは微弱なため、その魚群判別が困難になる等の不都合を生じる。

【0006】さらに、従来のものでは、コントローラaからの利得制御信号によって利得調整回路eの利得を直接変化させるようにしているので、利得調整回路eがノイズの影響を受け易い等の問題もある。

10 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の課題を解決するためになされたもので、近距離の海底等で反射された強い超音波エコーから遠距離の小魚等で反射された微弱な超音波エコーまでの広い範囲に渡って得られる受信信号を飽和することなく取り込むことができるとともに、ノイズの影響を受け難く、さらに、利得調整も任意に行えるようにするものである。

【0008】そのため、本発明の水中探知装置では、超音波送受波器で得られる受信信号を信号圧縮する信号圧縮回路と、この信号圧縮回路で信号圧縮された受信信号をデジタル化するA/D変換手段と、このA/D変換手段でデジタル化して得られる受信信号データを記憶するメモリと、このメモリに格納されている受信信号データについて利得調整処理を行う利得調整処理手段とを備えている。

【0009】

【作用】上記構成において、超音波送受波器で得られる受信信号は信号圧縮回路によって信号圧縮されるので、広いダイナミックレンジをもつ超音波エコーに基づく受信信号も取り込むことができる。しかも、この場合には、コントローラからの制御による利得調整は行わないので、ノイズの影響を受け難い。そして、この信号圧縮回路で信号圧縮された後にA/D変換手段でデジタル化して得られる受信信号データがメモリに格納される。利得調整処理手段は、この受信信号データについて利得調整処理を行う。たとえば、データ切り取り対象となる量子化レベルの範囲を上げ下げすることで利得が変化され、また、その範囲を拡大、縮小することでダイナミックレンジが変更される。

40 【0010】

【実施例】図1は本発明の実施例に係る水中探知装置の全体構成を示すブロック図である。

【0011】同図において、1は水中探知装置の全体を示し、2は超音波送受波器、4は超音波送受波器に超音波発射の駆動信号を出力する送信部、6は超音波送受波器2で得られる受信信号を増幅、検波する受信回路、8はこの受信回路6を通った受信信号を信号圧縮する信号圧縮回路で、本例では対数増幅器が適用される。10は信号圧縮回路8で信号圧縮された受信信号をデジタル化するA/D変換器、12はCPUである。

【0012】このCPU12は、メモリ14、利得調整処理部16、ビデオRAM18、設定部20、およびコントローラ22を主体に構成される。

【0013】上記のメモリ14は、A/D変換器10でデジタル化して得られる受信信号データを記憶するもので、たとえばRAMで構成される。また、利得調整処理部16は、メモリ14に格納されている受信信号データについて利得調整処理を行う。ビデオRAM18は、利得調整処理部16で利得調整された受信信号データを表示画面に対応する所定のアドレス位置に格納するものであり、設定部20は利得調整用の設定信号を入力するために操作されるもので、コントローラ22は、この設定部20からの設定信号に応じて利得調整処理部16のデータ切り取り対象範囲を変更するとともに、送信部4、メモリ14、ビデオRAM等を制御する。

【0014】24はビデオRAMに格納された受信信号データを画像表示するカラーCRTである。

【0015】次に、上記構成の水中探知装置の動作について説明する。

【0016】コントローラ22からの超音波発射のトリガ信号に応答して送信部4から超音波送受波器2に超音波駆動信号が出力され、これによって超音波送受波器2からたとえば海中に超音波が発射される。海中および海底からの超音波エコーが超音波送受波器2で受波されると、超音波送受波器2からは、この超音波エコーの強さに対する電圧レベルをもつ受信信号が出力され、これが受信回路6で増幅、検波された後、信号圧縮回路8に入力される。

【0017】この信号圧縮回路8は、この受信信号を対数圧縮して出力する。このため、超音波エコーに基づく受信信号を広いダイナミックレンジで取り込むことができ、しかも、信号圧縮回路8は、コントローラ22からの制御による利得調整は行わないので、ノイズの影響が少ない。

【0018】そして、信号圧縮回路8で対数圧縮された受信信号は、A/D変換器10でデジタル化された後、メモリ14に格納される。

【0019】次いで、利得調整処理部16は、メモリ14に格納されている受信信号データを読み出し、この受信信号データについて、まず、受信信号の利得を時間経過に応じて変化させる時間利得制御(TVG)処理を行う。これは、図2(a)に示すように、予め時間とオフセット量との関係を示す関数曲線を予め記憶しておき、図2(b)に示すように、一回の超音波の送受波に基づいて得られる受信信号のデータに対して、上記のオフセット量を加算する。たとえば、時間 t_1 に対応する受信信号データについては、 $-\Delta_1$ のオフセット量を加算し、また、時間 t_2 ($t_2 > t_1$) に対応する受信信号データについては、 $-\Delta_2$ (ただし、 $|\Delta_2| < |\Delta_1|$) のオフセット量を加

算する。これにより、超音波エコーの伝播に伴う減衰が補償されることになる。

【0020】引き続いて、利得調整処理部16は、TVG処理後の受信信号データについて、図3に示すように、利得調整対象となる所定の量子化レベルの範囲R内に存在するデータを切り取る処理を行う。たとえば、データの切り取り対象となる量子化レベルの範囲Rを下げれば、量子化レベルの小さい受信信号データが優先的に取り出されるので、受信信号について利得を上げたことになり、逆に、その範囲Rを上げれば、量子化レベルの大きい受信信号データが優先的に取り出されるので、受信信号について利得を下げたことになる。また、切り取り対象となる量子化レベルの範囲Rを拡大すれば、広い範囲のレベルの受信信号データが取り出されるので、受信信号についてダイナミックレンジを広げたことになり、逆に、量子化レベルの範囲Rを縮小すれば、狭い範囲のレベルの受信信号データが取り出されるので、受信信号についてダイナミックレンジを狭めたことになる。この量子化レベルの範囲Rの上げ下げ、拡大および縮小は、設定部20から利得調整用の設定信号を入力すると、これに応じてコントローラ22が利得調整処理部16を制御することにより行われる。

【0021】そして、利得調整処理部16で利得調整処理されて取り出された受信信号データがビデオRAM18の表示画面に対応する所定のアドレス位置に格納される。その後、コントローラ22によってビデオRAM18からTV走査に同期して受信信号データが読み出されてカラーCRT24に出力される。これにより、適正なS/N比をもつ鮮明な画像が表示されることになる。

【0022】

【発明の効果】本発明によれば、信号圧縮回路によって超音波エコーに基づいて得られる受信信号を飽和することなく広いダイナミックレンジで取り込むことができるとともに、ノイズの影響も受け難くなる。さらに、受信信号データとしてメモリに取り込んだ後にデータ処理するので、S/N比に応じた利得調整を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る水中探知装置の全体構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の水中探知装置における時間利得制御(TVG)処理の説明図である。

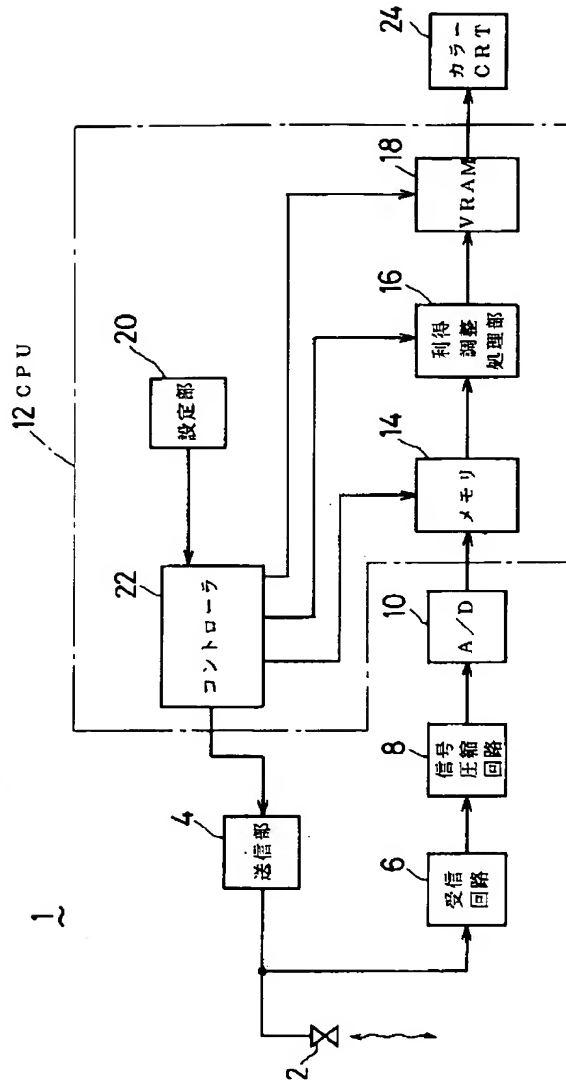
【図3】本発明の水中探知装置における利得調整処理およびダイナミックレンジ調整処理の説明図である。

【図4】従来の水中探知装置の全体構成を示すブロック図である。

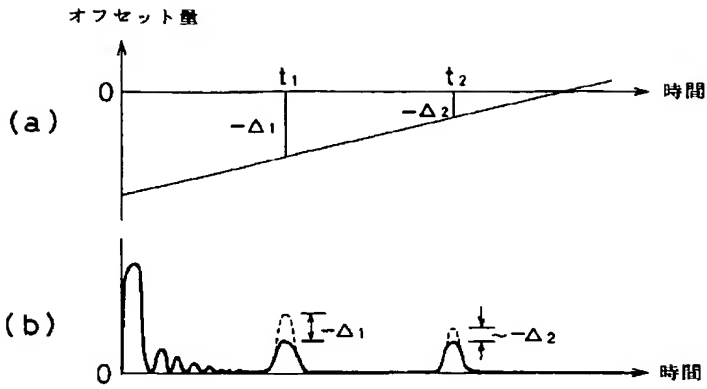
【符号の説明】

1…水中探知装置、2…超音波送受波器、8…信号圧縮回路、14…メモリ、16…利得調整処理部。

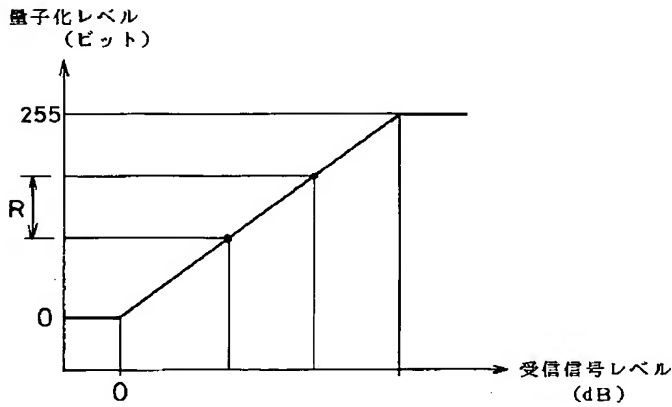
【図1】



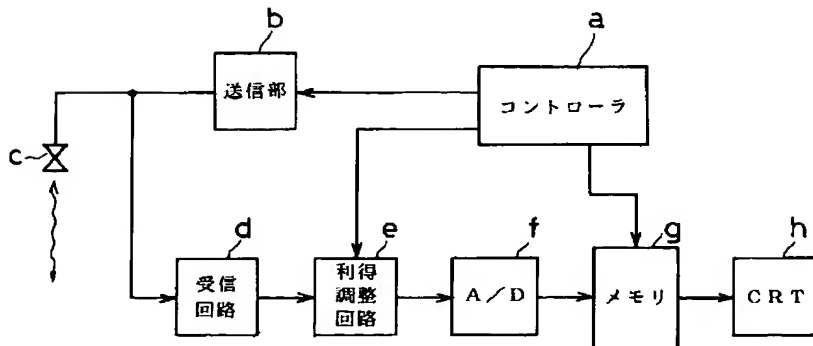
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72) 発明者 井内 光博
兵庫県西宮市芦原町 9 番 52 号 古野電気株
式会社内

(72) 発明者 武田 光弘
兵庫県西宮市芦原町 9 番 52 号 古野電気株
式会社内

(72) 発明者 山口 武賜
兵庫県西宮市芦原町 9 番 52 号 古野電気株
式会社内